

⑩ 日本国特許庁 (J P) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-94912

⑬ Int. Cl.⁴
A 61 K 31/715

識別記号
ADN

庁内整理番号
6664-4C

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月28日

審査請求 有 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 体内中性脂肪低減剤

⑯ 特 願 昭58-201033

⑰ 出 願 昭58(1983)10月28日

⑱ 発 明 者	鈴木 正 茂	茨城県稲敷郡阿見町荒川沖勢野953-528
⑱ 発 明 者	遠 藤 隆	新潟市堀ヶ山111
⑱ 発 明 者	手塚 隆 久	草加市高砂1-6-28 イトーピア草加マンション207号
⑱ 発 明 者	橋 本 仁	鎌倉市今泉台4-31-10
⑲ 出 願 人	鈴木 正 茂	茨城県稲敷郡阿見町荒川沖勢野953-528
⑲ 出 願 人	東洋クリエート株式会 社	新潟市紫竹山255番6
⑲ 出 願 人	日興化学工業株式会社	八潮市鶴ヶ谷根730番地の5
⑲ 出 願 人	塩水港精糖株式会社	横浜市鶴見区大黒町13番48号
⑲ 代 理 人	弁理士 久保田 藤郎	

明 細 書

1. 発明の名称

体内中性脂肪低減剤

2. 特許請求の範囲

1. α-タイクロダキストリンあるいはα-タイクロダキストリンを主成分とする組成物を有効成分とする体内中性脂肪低減剤。

2. 剤型が粉末、ペレットまたは水溶液である特許請求の範囲第1項記載の体内中性脂肪低減剤。

3. 発明の詳細な説明

本発明は体内中性脂肪低減剤に関し、詳しくはα-タイクロダキストリンあるいはα-タイクロダキストリンを主成分とする組成物を有効成分とする体内中性脂肪低減剤に関する。

我国では食生活の向上に伴い栄養過剰による肥満者が増加している。その結果、糖尿病、高血圧症、高中性脂肪血症、脂肪肝症などの発病率が高くなっている。

このような事情に鑑み、本発明者らは体重増加

抑制あるいは減量効果を得し、しかも肝臓や血液中の中性脂肪の濃度を低減させることが出来る物質を開発すべく検討を重ね、α-タイクロダキストリンが有効であることを見出し、本発明を発見した。

α-タイクロダキストリンは包膜作用をはじめとして特異な作用を有するので、この性質を利用して揮発性物質の不揮発化、酸化や充分解を受け易い物質の保護、溶解度、風化、色、テクスチャー、酸化速度、吸水性、晶析性等の物性の改変、化学反応の促進、水に不溶な物質の乳化および均質化などに用いられるほか乾燥基剤としての利用、さらには各種薬理効果の発現等を目的として食品、医薬品、化学品、農薬への応用研究が盛んに行なわれている。

しかしながら、α-タイクロダキストリンの生体に対する影響については、殆んど追究されていないのが現状である。α-タイクロダキストリンはα-D-、β-D-およびα-L-タイクロダキストリンの3種があるが、グルコース残基に基づく分子の形状

の違いがそれぞれの体内利用率および生体への影響の仕方に差異をもたらしているものと思われる。

生体内におけるサイクロデキストリン、とりわけ α -サイクロデキストリンの移動ならびに消化・吸収以外のサイクロデキストリンの生体への影響について本発明者らは薬理学的観点から種々検討を加えた。その結果、以下のようなことが明らかとなった。

試験結果 1

α -サイクロデキストリンおよび β -サイクロデキストリンを主成分とする組成物は、体重の増加抑制および体重減少(減量補助)効果を有する。

試験例 1

体重約40gのラット、一頭あたり1500mgの α -サイクロデキストリンをラットに経口投与し、胃と小腸に残留する物の組成を投与8時間後まで経時的に追跡した。その結果、投与1時間後には投与した α -サイクロデキストリンの約30%しか胃・小腸中に検出されなかったが、投与8時間後でも投与量の20%がなお残留していることを認

めた。このとき残留する物の組成は、投与1時間から8時間にかけて殆んど変動しなかった(第1図)。対照としてでん粉を投与した場合には、胃・小腸中の物の組成は経時的に顕著な変動が見られた。一方、肝臓のグリコーゲン含量は、でん粉投与後に顕著に増加して3時間後にピークに達し、その後減少した。これに対して α -サイクロデキストリン投与後には、肝臓グリコーゲン含量に顕著な変動は見られなかった(第2図)。これらのことより α -サイクロデキストリンは胃・小腸において消化され難いと言える。

試験例 2

ラットに1500mgの α -サイクロデキストリンを投与後、60時間にあつて排泄された糞便中に含まれる α -サイクロデキストリンの量を追跡した。 α -サイクロデキストリンの12時間当りの排泄量(mg/12hr)と累積排泄量(mg)を第3図に示す。その結果、投与量の60~100%の α -サイクロデキストリンが回収されることを認めた(第3図)。なお、回収率の低いラットは使

用症状を示したことより残りの部分は腸管内に滞留しているものと推察された。

このことは、 α -サイクロデキストリンが難消化性オリゴ糖であることを暗示する証拠を提示すると言える。

試験例 3

ラットに1500mgの α -サイクロデキストリンおよび β -サイクロデキストリンを投与し、3時間後と8時間後の胃・小腸と大腸に残留する物の組成を調査した(第4図)。その結果、 α -サイクロデキストリンの場合と同様、 β -サイクロデキストリンの残留量は胃・小腸と大腸のいずれにおいても投与8時間後に蓄積しており、特に大腸に顕著であつた。このことは、 β -サイクロデキストリンは α -サイクロデキストリンとは異なり消化され易いことを示す証拠と言える。

以上の試験例や公知の報告を基にすれば消化・吸収性については $\alpha > \beta > \gamma$ -サイクロデキストリンの順であると推測づけられる。 γ -サイクロデキストリンの場合は、胃腸管内で増殖と排泄の

α -ブドウ糖によりかなり消化されると思われるが、 β -サイクロデキストリンの場合は、主として大腸の腸内細菌による分解を受けるものと言える。

試験例 4

市販のサイクロデキストリン製品(α -、 β -、および γ -サイクロデキストリンをそれぞれ30%、15%、5%並びに分枝デキストリンを50%含む製品)を α -サイクロデキストリン量として10、20、30および40%添加した飼料(第1表参照)でラットを110日間飼育し、体重増加に対する影響を比較した。更に、400~500gの体重にあるラットに飼料会として増量配合の飼料を投与した時の減量速度を比較した。



表 1 続

試 験	CD - 10	CD - 20	CD - 30	CD - 40
コーン	780.5	320.5	185.5	0.5
α-CD	0	320	885	780
β-CD	145	145	145	145
大 豆	22	22	22	22
魚 粉	49	49	49	49
チロシン	0.15	0.15	0.15	0.15
ビタミン	0.42	0.42	0.42	0.42
ミネラル	0.041	0.041	0.041	0.041
水	10039	10039	10039	10039

デキストリンは胃・小腸内でα-アミラーゼの消化作用をよく受けられることおよびβ-サイクロデキストリンは大腸内でかなり消化されること、さらに、田村ら(文獻名応用腫瘍第10巻449~458頁(1975))による1日あたり1.6g/体重のβ-サイクロデキストリンをラットに投与しても体重増加に顕著な影響が見られなかったと報告書から見て市販のサイクロデキストリン製品を用いて飼ったラットの体重増加抑制効果や減量促進の作用は、主としてα-サイクロデキストリンの阻消化・利用性によるものと推測づけられる。α-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とする組成物の体重抑制効果は各組織の重量を小さく抑えて体重に対する重量比を一定に保つ効果に加えて腹腔内脂肪組織の重量を著しく小さくする効果に基づいており、体脂肪の蓄積を抑制する効果を作っている。また、減量補助作用を主として体脂肪の減少効果によるものである。ラットの各組織の重量および体重に占める各組織の重量の比率の値は第2

その結果、体重増加に対してサイクロデキストリンは抑制的に作用し、この現象はβ-サイクロデキストリンの飼料中に占める比率が高い飼料効率が低下することに起因していることが判明した(第5図および第6図)つまりβ-サイクロデキストリンの飼料中に占める比率が高い飼料、体重増加抑制効果が大いといえる。

また、サイクロデキストリン食を飼料食として与えた時のラットの体重減少速度もサイクロデキストリンの飼料中含量の大きい飼料であった(第7図)。この試験では1日当りのβ-サイクロデキストリン摂取量は、12~25g/体重であり、α-サイクロデキストリンでは8~13g/体重、β-サイクロデキストリンでは3~6g/体重、およびγ-サイクロデキストリンでは1~2g/体重それぞれ摂取されたことになる。そしてこれらの試験においても、飼料中のβ-サイクロデキストリン含量が10%の場合には対照食との間に著しい差異が認められず、20%以上の添加量において著明な影響が認められている。γ-サイクロ

デキストリンは胃・小腸内でα-アミラーゼの消化作用をよく受けられることおよびβ-サイクロデキストリンは大腸内でかなり消化されること、さらに、田村ら(文獻名応用腫瘍第10巻449~458頁(1975))による1日あたり1.6g/体重のβ-サイクロデキストリンをラットに投与しても体重増加に顕著な影響が見られなかったと報告書から見て市販のサイクロデキストリン製品を用いて飼ったラットの体重増加抑制効果や減量促進の作用は、主としてα-サイクロデキストリンの阻消化・利用性によるものと推測づけられる。α-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とする組成物の体重抑制効果は各組織の重量を小さく抑えて体重に対する重量比を一定に保つ効果に加えて腹腔内脂肪組織の重量を著しく小さくする効果に基づいており、体脂肪の蓄積を抑制する効果を作っている。また、減量補助作用を主として体脂肪の減少効果によるものである。ラットの各組織の重量および体重に占める各組織の重量の比率の値は第2

表 2 继

	测 量	CD-10	CD-20	CD-30	CD-40
(30日)					
体重	340.4	338.4	330.6	328.4	349.3
肝臓	13.7	12.3	9.5	7.0	4.6
腎臓	4.0	3.5	1.3	0.5	0
胃腸	3.6	3.5	1.9	0.9	0.2
(40日)					
体重	371.8	366.4	301.8	230.2	-
肝臓	11.3	11.4	8.6	6.7	-
腎臓	6.1	3.8	2.0	0.6	-
胃腸	5.4	3.8	2.5	1.0	-
心臓	1.1	1.2	0.9	0.7	-
脾臓	2.6	2.7	2.1	1.9	-
肺臓	1.0	0.9	0.8	0.6	-
腸	1.3	1.4	1.2	1.2	-
睾丸	3.4	3.1	3.1	1.4	-
(60日)					
体重	417.2	415.4	340.6	272.6	166.3
肝臓	12.7	12.2	9.5	7.8	3.5
腎臓	6.8	5.7	2.2	1.4	0.2
胃腸	5.8	5.0	2.7	1.7	0.6
心臓	1.2	1.2	0.9	0.8	0.6
脾臓	2.7	2.7	2.3	2.1	2.6
肺臓	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5
腸	1.5	1.4	1.2	1.7	1.1
睾丸	4.1	3.5	3.4	3.0	1.2
(110日)					
体重	506.6	477.8	453.2	397.4	310.5
肝臓	14.0	12.9	13.6	9.7	7.4
腎臓	18.0	12.1	5.8	2.2	0.4
胃腸	9.8	7.8	4.4	2.3	1.0
心臓	1.4	1.2	1.1	0.9	0.6
脾臓	3.1	2.9	2.9	2.4	1.7
肺臓	0.7	0.7	0.7	0.5	0.3
腸	1.8	1.8	1.6	1.3	1.1
睾丸	3.5	3.8	3.2	3.4	1.5

表 3 继

	测 量	CD-10	CD-20	CD-30	CD-40
(30日)					
肝臓	3.8	3.6	3.8	3.0	3.1
腎臓	1.2	1.0	0.8	0.2	0
胃腸	1.0	1.0	0.6	0.4	0.1
(40日)					
肝臓	3.0	3.1	3.9	2.9	-
腎臓	1.7	1.0	0.6	0.2	-
胃腸	1.5	1.0	0.8	0.4	-
心臓	0.3	0.3	0.3	0.3	-
脾臓	0.6	0.7	0.7	0.9	-
肺臓	0.3	0.3	0.3	0.3	-
腸	0.4	0.4	0.4	0.5	-
睾丸	0.9	0.9	1.0	1.4	-
(60日)					
肝臓	3.0	2.9	2.8	3.8	3.0
腎臓	1.6	1.4	0.7	0.5	0.1
胃腸	1.4	1.2	0.8	0.6	0.3
心臓	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
脾臓	0.6	0.7	0.7	0.8	1.7
肺臓	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
腸	0.4	0.4	0.4	0.7	0.7
睾丸	1.0	0.8	1.0	1.1	0.7
(110日)					
肝臓	3.8	2.7	2.0	2.8	3.6
腎臓	2.7	2.5	1.3	0.6	0.2
胃腸	1.9	1.7	1.0	0.7	0.5
心臓	0.3	0.5	0.2	0.3	0.3
脾臓	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8
肺臓	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
腸	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6
睾丸	0.7	0.8	0.7	1.0	0.7

特選品60- 34912(4)

試験結果2

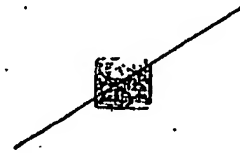
α-サイクロデキストリン およびα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物は、肝臓および血中の中性脂肪(トリアシルグリセロール)を低下する効果を有する。

試験例5

ラットに各種のレベルでα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物(第1表参照)を添加した飼料を与えて110日間飼育した時、肝臓中の中性脂肪含量はα-サイクロデキストリン量が30%以上占める飼料で飼育に低下していることが認められた(第9図)。この場合、総脂肪含量については、サイクロデキストリン投与による一定の影響は見られていない。前述した如く、α-サイクロデキストリン投与後に肝臓グリコーゲン含量の増加は認められないうし、α-サイクロデキストリンが難消化性であることを考えると、これが消化管を移動中に内分泌や自律神経系などを刺激して肝臓脂質代謝に影響を及ぼすものと考えられる。

試験例6

α-サイクロデキストリンを主成分とする組成物を添加した飼料で110日間飼育したラットでは、食料中のα-サイクロデキストリン量が10、20、30および40%のいずれにおいても、血清トリアシルグリセロール濃度が顕著に低下していた(第10図)。その理由は、肝臓・小腸から血液中へのトリアシルグリセロールの放出速度(VLDL-TG)がα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物の投与によつて低下すると思われる(第4表)。この事実、α-サイクロデキストリンを主成分とする組成物の投与によつてラットの肝臓トリアシルグリセロール含量が低下する原因は、肝臓でのトリアシルグリセロール合成作用が低下することにあることを示唆している。



第4表

	飼料	0-10	0-20	0-30
血清トリアシルグリセロール濃度 (mg/100ml)	136.0	117.0	73.0	73.0
肝臓トリアシルグリセロール濃度 (mg/100g)	1192.2	969.8	903.6	861.7
肝臓トリアシルグリセロール放出速度 (mg/100g/2hr)	1016.3	832.8	636.8	788.7
VLDL-TG 総比重量 (mg/100g/2hr)	62.4	57.8	49.1	38.5

● VLDL-TG: 総比重量 (mg/100g/2hr)

以上の結果から、α-サイクロデキストリンが難消化性であることを前提として、α-サイクロデキストリンおよびα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物が生体へ特異な作用を発揮することは確実であると考えられる。その作用の第1は低カロリー飼料としての効果であり、体重増加の抑制や減量への有効な作用である。第2は肝臓のトリアシルグリセロールの蓄積を抑制し、肝臓・小腸のトリアシルグリセロール放出を減少させることによつて血中のトリアシルグリセロール濃度を低く抑える作用である。

したがって、α-サイクロデキストリンおよびα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物が有する上記の特徴は、現代の食生活において関心の高い肥満の予防や治療、高トリアシルグリセロール血症の予防や治療とそれに付随する動脈硬化の予防、さらにはトリアシルグリセロール蓄積性の脂肪肝の予防や治療など数々の重要な健康問題との関係で重要な意味があることは明らかである。

本発明に用いるα-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とする組成物は種々のものを使用することが出来、その製法は問わない。その製法の1例を示すと、各国のてん（馬鈴薯でん粉が好ましい。）菌液にバチルス・マセランス（*Bacillus macerans*）の菌生する転移酵素（サイクロデキストリングルカノトランスフェラーゼ）を一定条件下で作用させ、次いで活性炭処理、イオン交換樹脂精製、蒸餾、遊走液蒸留および固形物通過処理、噴霧乾燥、造粒等の公知の精製、蒸餾、分画、粉末化、造粒等の工程を適宜組合せて行なう方法がある。α-サイクロデキストリンを主成分とする組成物としては、例えばα-サイクロデキストリン：β-サイクロデキストリン：γ-サイクロデキストリン：分画デキストリン＝30：15：5：50の比率（重量比）の混合物を挙げることができ、この混合物は市販品である。

α-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とする組成物は食品素材と

して安全であり、衛生上も何ら問題がない。その上、食品素材として重要なナクスターの面でも好ましい特性を有しており、従来から多用されているでん粉、化工でん、デキストリン、水飴、粉飴、砂糖、異性化糖、麦芽糖、ブドウ糖等の炭水化物類と各国の比率で代替することができる。本発明の目的を達成するためには、α-サイクロデキストリン（α-サイクロデキストリンを主成分とする組成物の場合は該組成物中のα-サイクロデキストリン）が10%以上となるように用いるべきである。体重増加の抑制をいし減量を目的とするときは、好ましくは20%以上、より好ましくは30～50%の範囲で使用すべきである。また、血中の中性脂肪（トリアシルグリセロール）濃度の低減を目的とするときは、10%以上の使用で十分な効果が得られ、好ましくは10～20%の範囲で用いる。しかし、あまり多量にサイクロデキストリンを摂取することは一部障害作用が表われることがあるので好ましくない。本発明者がα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物

を使用して行なった実験によると、食餌中のα-サイクロデキストリン含量が40%である餌をラットに与えた場合に、110日間の飼育期間中に20匹中9匹が死亡した。死亡したラットの症状は腹中の膨満、便秘などの症状を呈しながら食欲低下を示し、飼料では腸管の出血やガスの充満が認められた。しかし、生き残ったラットは次第に食欲増進を高め、成長を続けた。このことは多量のサイクロデキストリン摂取はその初期において腸管に対して障害的に作用するが、その後においては腸内細菌によるサイクロデキストリン代謝が適応的に変動した可能性を示唆している。

これらの事実より、α-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とする組成物の実生体への応用は十分な配慮のもとになされるべきである。後記実施例などからも理解されるように、一般的には飲食物中におけるα-サイクロデキストリンの濃度は40%以下に抑えることが望ましい。また、α-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とす

る組成物の形態については制限はなく、たとえば粉末、粒状、水溶液など任意の形態で用いることができる。さらに、所望により着色料、酸化防止剤、乳化剤、安定剤、殺菌剤など常用の添加剤を適宜配合して使用することもできる。

以上に説明した如く、α-サイクロデキストリンおよびβ-サイクロデキストリンを主成分とする組成物は体内中性脂肪低減剤として有用であり、また低カロリー飼料として体重増加の抑制や減量にも効果的に作用する。したがって、本発明は高トリアシルグリセロール血症の予防・治療とそれに付随する動脈硬化の予防・治療、中性脂肪蓄積性の脂肪肝の予防・治療などにすぐれた効果が期待されるほか、肥満の予防・治療に対しても有用である。

次に、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれらによつて制限されるものではない。
実施例1

バスターキーの製法

α-サイクロデキストリンを主成分とするα-

サイクロデキストリン組成物を含むバターケーキの配合例

薄力小麦粉	60g
砂糖	60g
α-サイクロデキストリン組成物	50g
卵	180g
バター	120g

α-サイクロデキストリン含有組成物と溶解したバターを事前に十分に搅拌均匀してサイクロデキストリンの乳化作用を利用したクリームを作ること以外は、常法に従ってバターケーキを製造した。仕上りが均一で色づきも良くケーキの細かいバターケーキが得られた。従来、バターケーキは良質のものを作るために卵の量を上げたりすると、生地が分離してしまうことが時折経験されたが、α-サイクロデキストリン含有組成物の量を増大して行くと、このようなトラブルもなく自由な材料の選択が出来るとともに、生理効果を期待出来るものとなる。

実施例2

α-サイクロデキストリン組成物	300g
食塩	15g
かん水(固形分)	1.3g
色素	少量
水	320g

小麦粉とα-サイクロデキストリン含有組成物を十分に混合し、更に食塩、かん水、色素、水を添加して均質し懸濁した。次に、圧延し細く裁断した後、90～100℃で水分蒸発し、でん粉をα化した。その後、層を乾くしつつ乾燥を行い、更に、130～140℃で水分乾燥を行なったところ、固い強い低カロリーのインスタントラーメンが出来上がった。サイクロデキストリンは油を包摂し乳化作用を強く示すので、日持ちの良いインスタントラーメンになる。

実施例4

低カロリービスケットの製造

α-サイクロデキストリンを主成分とする組成物を含むビスケットの配合例

小麦粉	500g
-----	------

てんぷら への応用

従来てんぷら用の小麦 としては、薄力小麦粉を主成分とし、これにカラツと仕上げてしかも持ちを良くするためにコーンスターチを5～10%添加し、更に糊材料としてベーキングパウダー、粉末卵黄、香料等添加することが多いが、薄力小麦粉の30～50%をα-サイクロデキストリンを主成分とする組成物に置きかえると、コーンスターチ添加の場合に比して仕上りの非常にカラツとした、しかも持ちが良く、油が分離し強い衣が出来る。α-サイクロデキストリン含有組成物の配合割合によつて低カロリー効果の他に肝臓の中性脂肪及び血中の中性脂肪濃度を抑える効果を期待出来るてんぷら粉が得られる。

実施例3

インスタントラーメンの製造

α-サイクロデキストリンを主成分とするα-サイクロデキストリン組成物を含むインスタントラーメンの配合例

小麦粉	700g
-----	------

α-サイクロデキストリン組成物	500g
砂糖	400g
塩ソウ	5g
炭酸アンモニウム	5g
食塩	5g
ラード	400g
水	200g

先ず、ラード、砂糖、α-サイクロデキストリン含有組成物と水の半量を加え、十分に搅拌均匀してクリーム状にした。これに固にかけた小麦粉、塩ソウ、炭酸アンモニウム、食塩を加え混合した後、残りの水を加えて捏ね上げた。これを厚さ5～6mmに圧延し、型抜きをした後、オーブンで150℃、25分乾燥を上げた。得られたビスケットの焼色、内部組織、歯ざわり等は全て良好であった。本処方によつて炭水化物の10～15%の低カロリー効果効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はでん粉またはα-サイクロデキストリン(α-CD)をラクトに経口投与した後の消化管

(胃+小腸)内の糖質の分布の経時変動を示す。

第2図はα-デンプンおよびα-サイクロデキストリンをラフトに経口投与する直前と経口投与後の肝臓中のグリコーゲン含量を示す。

第3図はα-サイクロデキストリンをラフトに経口投与後の排便中への排泄の経時変動を示す。

第4図はデンプンおよびα-又はβ-サイクロデキストリン(Ⅳ)をラフトに経口投与した後の消化管内(胃+小腸(8+9.L.),大腸(L.I.))の糖質分布の経時変動を示す。

第5図はサイクロデキストリン(組成:α-, β-, γ-サイクロデキストリン, 分岐デキストリン=30:15:5:50)添加食(総サイクロデキストリンとして10、20、30および40%添加食)のラフトの肉量増加に及ぼす影響を示す。

第6図はサイクロデキストリン(組成:α-, β-, γ-サイクロデキストリン, 分岐デキストリン=30:15:5:50)添加食(総サイクロデキストリンとして10、20、30および40

%添加食)のラフトの飼料効 率に及ぼす影響を示す。

第7図はサイクロデキストリン(組成:α-, β-, γ-サイクロデキストリン, 分岐デキストリン=30:15:5:50)添加食(総サイクロデキストリンとして10、20、30および40%添加食)を飼料食(2食制、10g/日)として与えた時の体重減少に及ぼす影響を示す。

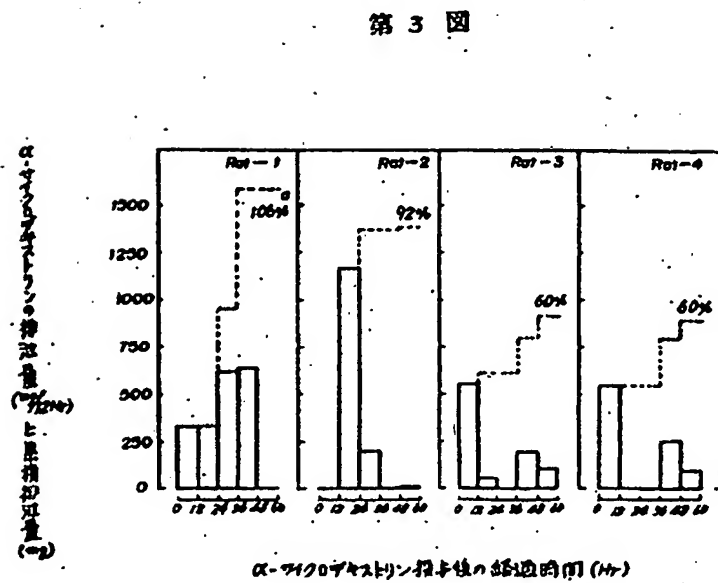
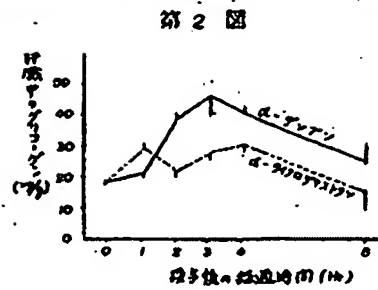
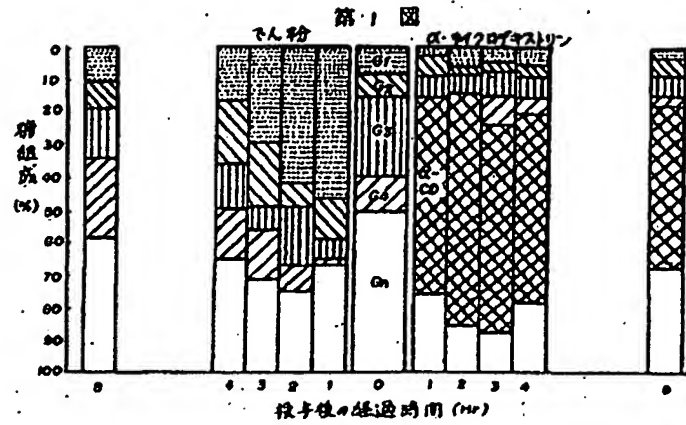
第8図はサイクロデキストリン(組成:α-, β-, γ-サイクロデキストリン, 分岐デキストリン=30:15:5:50)添加食(総サイクロデキストリンとして10、20、30および40%添加食)をラフトに110日間投与した後の血、便グルコース濃度を示す。

第9図はサイクロデキストリン(組成:α-, β-, γ-サイクロデキストリン, 分岐デキストリン=30:15:5:50)添加食(総サイクロデキストリンとして10、20、30および40%添加食)をラフトに110日間投与した後の肝臓の糖原質とトリアシルグリセロール含量を示す。

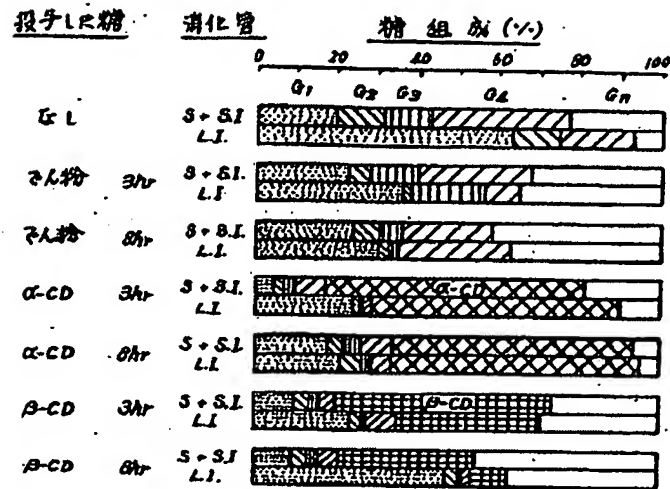
第10図はサイクロデキストリン(組成:α-, β-, γ-サイクロデキストリン, 分岐デキストリン=30:15:5:50)添加食(総サイクロデキストリンとして10、20、30および40%添加食)をラフトに110日間投与した後のラフトの血中トリアシルグリセロールに及ぼす影響を示す。

特許出願人 鈴木 正 成
京隆クリエート株式会社
日興化学工業株式会社
塩水通商株式会社
代理人 弁護士 久保田 勝 郎

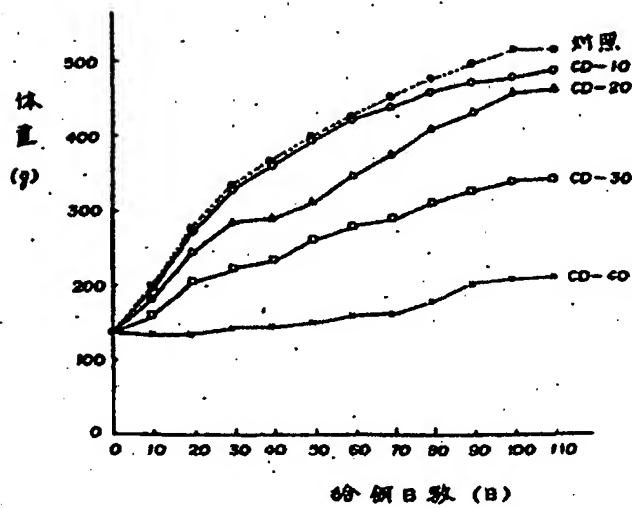




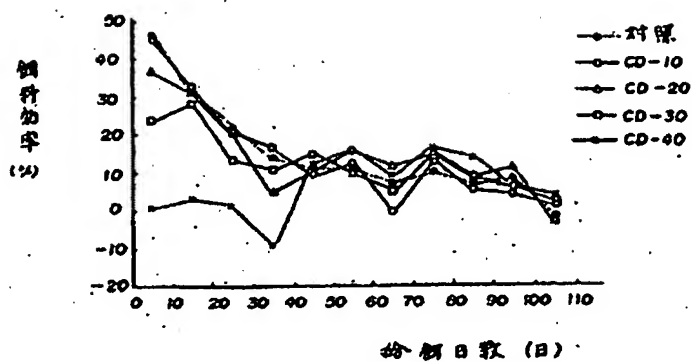
第4図



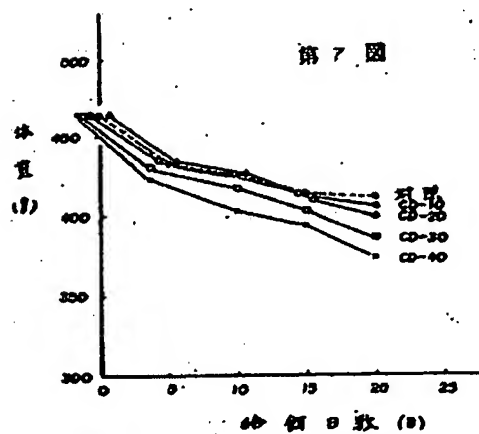
第5図



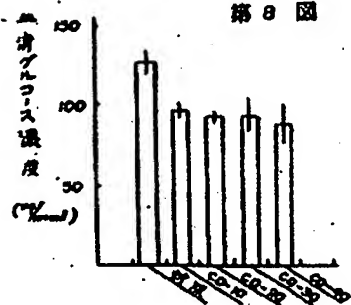
第 6 図



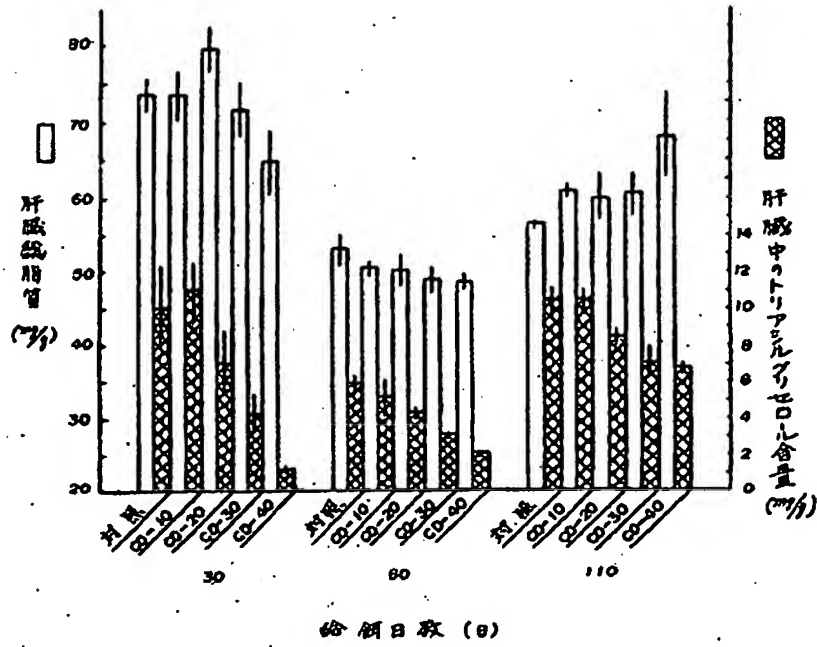
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

